

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2003 年 10 月 16 日 (16.10.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/085714 A1

- (51) 国際特許分類: H01L 21/301
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/04472
- (22) 国際出願日: 2003 年 4 月 9 日 (09.04.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2002-109178 2002 年 4 月 11 日 (11.04.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 積水化学工業株式会社 (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒530-8565 大阪府 大阪市北区 西天満 2 丁目 4 番 4 号 Osaka (JP). 株式会社ディスコ (DISCO

CORPORATION) [JP/JP]; 〒144-0033 東京都 大田区 東糀谷 2-14-3 Tokyo (JP).

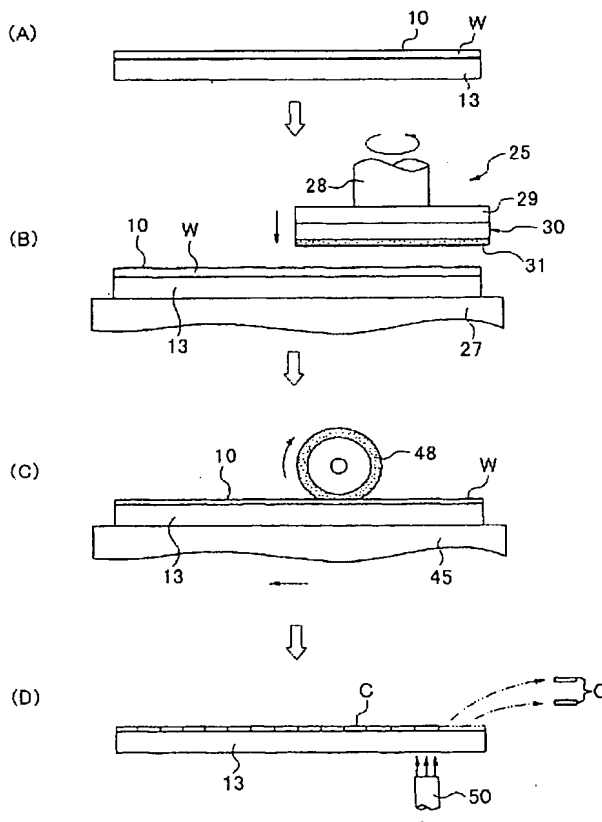
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 福岡 正輝 (FUKUOKA, Masateru) [JP/JP]; 〒618-8589 大阪府 三島郡島本町 百山 2-1 積水化学工業株式会社内 Osaka (JP). 畠井 宗宏 (HATAI, Munehiro) [JP/JP]; 〒618-8589 大阪府 三島郡島本町 百山 2-1 積水化学工業株式会社内 Osaka (JP). 林 聡史 (HAYASHI, Satoshi) [JP/JP]; 〒618-8589 大阪府 三島郡島本町 百山 2-1 積水化学工業株式会社内 Osaka (JP). 大山 康彦 (OYAMA, Yasuhiko) [JP/JP]; 〒530-8565 大阪府 大阪市北区 西天満 2 丁目 4 番 4 号 積水化学工業株式会社内 Osaka (JP). 壇上 滋 (DANJO, Shigeru) [JP/JP]; 〒618-8589 大阪府 三島郡島本町 百山 2-1 積水

[続業有]

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING SEMICONDUCTOR CHIP

(54) 発明の名称: 半導体チップの製造方法



(57) Abstract: A semiconductor wafer (W) where circuits are formed in the area divided by streets is split into semiconductor chips having an individual circuit. By interposing an adhesive sheet whose adhesive force is lowered by stimulation between the semiconductor wafer (W) and the support plate (13), the front side of the semiconductor wafer (W) is adhered to the support plate (13), exposing the back side (10) of the semiconductor wafer (W). The back side (10) of the semiconductor wafer (W) with the support plate (13) is ground. After the grinding is finished, the semiconductor wafer is held with the back side (10) up is diced into semiconductor chips. The adhesive sheet is given stimulus to lower the adhesive force and the semiconductor chips (C) are removed from the support plate (13). The semiconductor wafer and semiconductor chips are always supported by the support plate, avoiding damaging or deforming.

(57) 要約: ストリートによって区画された領域に回路が形成された半導体ウェーハWを個々の回路ごとの半導体チップに分割する場合において、刺激によって粘着力が低下する粘着シートを介在させて支持板13に半導体ウェーハWの表面を貼着して半導体ウェーハWの裏面10を露出させ、支持板13と一体となった半導体ウェーハWの裏面10を研磨し、研磨が終了し支持板13と一体となった半導体ウェーハWを、裏面10を上に向けて保持した状態でダイシングして半導体チップCに分割し、粘着シートに刺激を与えて粘着力を低下させ半導体チップCを支持板13から取り外す。半導体ウェーハ及び半導体チップが常に支持板に支持されているため、破損、変形等が生じるのを防止することができる。

WO 03/085714 A1

BEST AVAILABLE COPY



化学工業株式会社内 Osaka (JP). 北村 政彦 (KITA-MURA, Masahiko) [JP/JP]; 〒144-0033 東京都 大田区 東糀谷2-14-3 株式会社ディスコ内 Tokyo (JP). 矢嶋 興一 (YAJIMA, Koichi) [JP/JP]; 〒144-0033 東京都 大田区 東糀谷2-14-3 株式会社ディスコ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 佐々木 功 (SASAKI, Isao); 〒105-0001 東京都 港区 虎ノ門1丁目2番29号 虎ノ門産業ビル6階 佐々木内外国特許商標事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK,

SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

半導体チップの製造方法

5 技術分野

この発明は、半導体ウェーハの裏面を研磨した後、ダイシングして半導体チップとする過程において、半導体ウェーハや半導体チップが破損、変形等するのを防止するための半導体チップの製造方法に関する。

10 背景技術

IC、LSI等の半導体チップは、第14図に示すようにストリートSによって区画された多数の領域Cに回路が形成された半導体ウェーハWの裏面を研磨して所望の厚さとした後に、ストリートSを縦横にダイシングすることによって形成される。

- 15 裏面を研磨する際には、表面側が研磨装置によって保持されるため、表面に形成された回路を保護するために、通常は表面に保護テープが貼着される。また、各種電子機器の小型化、薄型化を図るために、半導体ウェーハWの厚さが例えば100 μ m以下となるように薄く研磨される場合には、研磨後の半導体ウェーハWが紙のように柔軟になって取り扱いが困難になることから、その後の搬送等を
- 20 容易とするために、半導体ウェーハWの表面を剛性の高い支持板に貼着して支持することにより、搬送等が容易となるように工夫がなされている。

- しかしながら、裏面の研磨によって薄くなった半導体ウェーハをダイシング装置を用いてダイシングするには、半導体ウェーハを支持板から剥離してダイシングテープに貼り替えなければならないため、剥離または貼着の際に半導体ウェーハを損傷させるおそれがある。特に、研磨により厚さが100 μ m以下、50 μ m以下と極めて薄く形成された半導体ウェーハについては損傷させずに貼り替え
- 25

ることが極めて困難である。

また、例えば日本特開平 10-284449 号公報に開示された発明においては、半導体ウェーハの表面が保持テープに貼着された状態で研磨及びダイシングを行うため、研磨からダイシングに移る際の貼り替えは不要であるが、ダイシン
5 グ後、ダイシングテープから半導体チップを剥離する際に、半導体チップが割れや欠け等の破損、変形等が生じるおそれがある。

そこで本発明は、半導体ウェーハを研磨し、その半導体ウェーハをダイシングして半導体チップを製造するに際し、半導体ウェーハ及び半導体チップに破損、変形等が生じるのを防止することを目的としている。

10

発明の開示

本発明は、ストリートによって区画された領域に回路が形成された半導体ウェーハを個々の回路ごとの半導体チップに分割する半導体チップの製造方法であって、刺激によって粘着力が低下する粘着シートを介在させて支持板に半導体ウェーハの表面を貼着し、半導体ウェーハの裏面を露出させる支持板一体化工程と、
15 支持板と一体となった半導体ウェーハの裏面を研磨する研磨工程と、研磨工程が終了し支持板と一体となった半導体ウェーハを、裏面を上に向けて保持した状態でダイシングして半導体チップに分割するダイシング工程と、粘着シートに刺激を与えて粘着力を低下させ半導体チップを支持板から取り外す分離工程とから構成される半導体チップの製造方法を提供する。
20

そしてこの半導体チップの製造方法は、粘着シートに刺激によってガスを発生するガス発生剤が含まれること、刺激は紫外線であり、ガス発生剤は紫外線によってガスを発生すること、分離工程において、支持板から分離させたい半導体チップのみに紫外線を照射すること、粘着シートが、アクリル系、オレフィン系、
25 ポリカーボネイト系から選ばれる少なくとも 1 種類以上の樹脂にアゾ化合物からなるガス発生剤を含有させて構成されること、支持板が、透明または半透明の材

質により構成されること、支持板がガラスにより構成されその厚さは0.5 mmから2.5 mmであること、支持板の外周部にストリートの位置を示すアライメントマークが形成されていることを付加的要件とする。

- このように構成される半導体チップの製造方法によれば、刺激により粘着力が
- 5 低下する粘着シートを介して半導体ウェーハを剛性の高い支持板に貼着し、その状態で研磨、ダイシングを行い、その後刺激を与えて粘着力を低下させてから半導体チップのピックアップを行うことができるため、これらの工程において、または工程間の搬送時において、半導体ウェーハまたは半導体チップを常に安定的に支持することができると共に、半導体チップのピックアップを安全、確実かつ
- 10 容易に行うことができ、半導体チップに割れや欠け等の破損、変形等が生じることがない。

図面の簡単な説明

- 第1図は、本発明が適用される半導体ウェーハを示す斜視図であり、
- 15 第2図は、本発明を構成する支持板一体化工程を示す斜視図であり、
- 第3図は、半導体ウェーハと同一支持板とが一体となった状態を示す斜視図であり、
- 第4図は、粘着シートの第一の例の一部を拡大して示す断面図であり、
- 第5図は、粘着シートの第二の例の一部を拡大して示す断面図であり、
- 20 第6図は、粘着シートの第三の例の一部を拡大して示す断面図であり、
- 第7図は、本発明を構成する研磨工程の実施に用いる研磨装置の一例を示す斜視図であり、
- 第8図は、本発明を構成するダイシング工程の実施に用いるダイシング装置の一例を示す斜視図であり、
- 25 第9図は、ダイシング工程において一方向のストリートがすべて切削された状態を示す斜視図であり、

第 10 図は、ダイシング工程によってストリートが縦横に切削された状態を示す斜視図であり、

第 11 図は、本発明を構成する分離工程を示す斜視図であり、

第 12 図は、本発明を工程別に示す説明図であり、

5 第 13 図は、支持板の第二の例を示す斜視図であり、

第 14 図は、半導体ウェーハを示す平面図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明を実施するための最良の形態として、第 1 図に示す半導体ウェーハ W の
10 裏面を研磨し、ストリート S を縦横に切削（ダイシング）して個々の半導体チップ C を製造する方法について説明する。

第 1 図に示す半導体ウェーハ W においては、ストリート S によって区画された領域の表面に回路が形成されている。第 2 図に示すように、半導体ウェーハ W を裏返して裏面 10 を上に向けた状態で、粘着シート 12 を介して半導体ウェーハ
15 W の表面を支持板 13 に貼着し、第 3 図に示すように一体とする（支持板一体化工程）。即ち半導体ウェーハ W の表面 11 を粘着シート 12 に貼着する。

粘着シート 12 は、刺激によって粘着力が低下する性質を有しており、例えば表面からガスを放出することにより粘着力が低下するガス発生剤が含まれている粘着シートである。この場合の刺激としては、例えば紫外線が用いられる。

20 粘着シート 12 は、第 4 図に示す粘着シート 12 a のように両面に粘着剤層 14、15 を有する粘着性ノンサポートテープであってもよいし、第 5 図に示す粘着シート 12 b のように基材 16 の両面に粘着剤層 17、18 が形成されて構成されるタイプのものであってもよい。また、第 6 図に示す粘着シート 12 c のように、1 層のみの粘着剤層 19 からなるノンサポートテープであってもよい、

25 第 5 図の粘着シート 12 b のように基材 16 を用いたタイプの場合において、粘着剤層 17 が光により粘着力が低下するものである場合には、基材 16 は光を

透過または通過させるものであることが好ましく、例えばアクリル、オレフィン、ポリカーボネート、塩化ビニル、ABS、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ナイロン、ウレタン、ポリイミド等の透明な樹脂からなるシート、網目状の構造を有するシート、孔が開けられたシート等が挙げられる。

- 5 粘着シート12a、12b、12cを構成する粘着剤層14、17、19は、刺激により気体を発生するガス発生剤を含有しており、その刺激としては、光、熱、超音波等が挙げられ、この中でも光または熱が好ましい。また、光としては、紫外線や可視光線等が挙げられる。

- 上記ガス発生剤としては、特に限定はされないが、例えばアゾ化合物、アジド
- 10 化合物が好適に用いられる。アゾ化合物としては、例えば、2, 2'-アゾビス-(N-ブチル-2-メチルプロピオンアミド)、2, 2'-アゾビス[2-メチル-N-[1, 1-ビス(ヒドロキシメチル)-2-ヒドロキシエチル]プロピオンアミド]、2, 2'-アゾビス[2-メチル-N-[2-(1-ヒドロキシブチル)]プロピオンアミド]、2, 2'-アゾビス[2-メチル-N-(2-ヒドロキシエチル)プロピオンアミド]、2, 2'-アゾビス[N-(2-ブ
- 15 ロペニル)-2-メチルプロピオンアミド]、2, 2'-アゾビス(N-ブチル-2-メチルプロピオンアミド)、2, 2'-アゾビス(N-シクロヘキシル-2-メチルプロピオンアミド)、2, 2'-アゾビス[2-(5-メチル-2-イミダゾリン-2-イル)プロパン]ジハイドロクロライド、2, 2'-アゾビス
- 20 [2-(2-イミダゾリン-2-イル)プロパン]ジハイドロクロライド、2, 2'-アゾビス[2-(2-イミダゾリン-2-イル)プロパン]ジサルフェイトジハイドレート、2, 2'-アゾビス[2-(3, 4, 5, 6-テトラヒドロピリミジン-2-イル)プロパン]ジハイドロクロライド、2, 2'-アゾビス[2-[1-(2-ヒドロキシエチル)-2-イミダゾリン-2-イル]プロ
- 25 パン]ジハイドロクロライド、2, 2'-アゾビス[2-(2-イミダゾリン-2-イル)プロパン]、2, 2'-アゾビス(2-メチルプロピオンアミジン)ハ

イドロクロライド、2, 2'-アゾビス(2-アミノプロパン)ジハイドロクロ
ライド、2, 2'-アゾビス[N-(2-カルボキシアシル)-2-メチルプロ
ピオンアミジン、2, 2'-アゾビス{2-[N-(2-カルボキシエチル)
アミジン]プロパン}、2, 2'-アゾビス(2-メチルプロピオンアミドオキ
5 シム)、ジメチル2, 2'-アゾビス(2-メチルプロピオネート)、ジメチル
2, 2'-アゾビスイソブチレート、4, 4'-アゾビス(4-シアノ炭酸)、
4, 4'-アゾビス(4-シアノペンタン酸)、2, 2'-アゾビス(2, 4,
4-トリメチルペンタン)等が挙げられる。半導体ウェーハの製造工程において
は、高温にさらされる工程がある。例えば半導体ウェーハの裏面を研磨する研磨
10 工程においては摩擦熱によって高温となるため、これらの中でも熱分解温度の高
い2, 2'-アゾビス-N-ブチル-2-メチルプロピオンアミド、2, 2'-
アゾビス(N-ブチル-2-メチルプロピオンアミド)、2, 2'-アゾビス
(N-シクロヘキシル-2-メチルプロピオンアミド)が好適である。これらの
アゾ化合物は、光、熱等による刺激により窒素ガスを発生する。

15 また、アジド化合物としては、例えば3-アジドメチル-3-メチルオキセタ
ン、テレフタルアジド、p-tert-ブチルベンズアジド；3-アジドメチル
-3-メチルオキセタンを開環重合することにより得られるグリシジルアジドポ
リマー等のアジド基を有するポリマー等が挙げられる。これらのアジド化合物は、
光、熱及び衝撃等による刺激により窒素ガスを発生する。

20 これらのガス発生剤のうち、アジド化合物は、衝撃を与えることによっても容
易に分解して窒素ガスを放出することから、取り扱いが困難であるという問題が
ある。更に、アジド化合物は、いったん分解が始まると連鎖反応を起こして爆発
的に窒素ガスを放出しその制御ができないことから、爆発的に発生した窒素ガス
によって半導体ウェーハが損傷することがあるという問題もある。かかる問題か
25 ら、アジド化合物の使用量は限定される。

一方、アゾ化合物は、アジド化合物とは異なり衝撃によつては気体を発生しな

いことから取り扱いが極めて容易である。また、連鎖反応を起こして爆発的に気体を発生することもないため、半導体ウェーハを損傷させることもなく、光の照射を中断すれば気体の発生も中断させることができることから、用途に合わせた接着性の制御が可能であるという利点もある。従って、ガス発生剤としては、ア

5 ゾ化合物を用いることが好ましい。

上記のようなガス発生剤を粘着剤層 14、17、19 に含有させることにより、粘着剤層 14、17、19 に刺激を与えるとガス発生剤から気体が発生して粘着力が低下し、後に半導体チップを容易に剥離することができる。

10 ガス発生剤は、粘着剤層 14、17、19 に分散されていてもよいが、その場合は粘着剤層全体が発泡体となるため柔らかくなりすぎ、粘着剤層をうまく剥がせなくなるおそれがある。従って、半導体ウェーハ W と接する表層部分のみに含有させておくことが好ましい。表層部分に含有させておけば、ガス発生剤から発生したガスにより粘着シートと半導体チップとの接着面積が減少し、なおかつ、気体が半導体チップから粘着剤層の粘着面の少なくとも一部を剥がし、接着力を
15 低下させる。

粘着剤層 14、17、19 の表層部分にのみガス発生剤を含有させる方法としては、例えば粘着剤層の上に 1～20 μm 程度の厚さでガス発生剤を含有する粘着剤を塗工する方法や、予め作製した粘着剤層 14、17、19 の表面にガス発生剤を含有する揮発性液体を塗布するかスプレー等によって吹き付けることによ
20 り、粘着剤層表面にガス発生剤を均一に付着させる方法等が挙げられる。

粘着剤層表面にガス発生剤を付着させる場合は、粘着剤と相溶性に優れたガス発生剤を付着させることが好ましい。即ち、粘着剤表面にガス発生剤を多量に付着させると粘着力が低下するが、粘着剤とガス発生剤とは相溶する場合は、付着したガス発生剤は粘着剤に吸収されるため、粘着力が低下することがない。

25 なお、表層部分の厚さは粘着剤層の厚さによるが、粘着剤表面から 20 μm までの部分であることが好ましい。また、ここにいう表層部分には、粘着剤表面に

ガス発生剤が均一に付着している態様や粘着剤表面に付着したガス発生剤が粘着剤と相溶し粘着剤層に吸収された態様を含む。

粘着剤層 14、17、19 を構成する粘着剤は、刺激により弾性率が上昇するものであることが好ましい。この場合、弾性率を上昇させる刺激は、ガス発生剤からガスを発生させるための刺激と同一であってもよいし、異なってもよい。この粘着剤としては、例えば、分子内にラジカル重合性の不飽和結合を有してなるアクリル酸アルキルエステル系及び／又はメタクリル酸アルキルエステル系の重合性ポリマーと、ラジカル重合性の多官能オリゴマー又はモノマーとを主成分とし、必要に応じて光重合開始剤を含んでなる光硬化型粘着剤や、分子内にラジカル重合性の不飽和結合を有してなるアクリル酸アルキルエステル系及び／又はメタクリル酸アルキルエステル系の重合性ポリマーと、ラジカル重合性の多官能オリゴマー又はモノマーとを主成分とし、熱重合開始剤を含んでなる熱硬化型粘着剤等からなるものが挙げられる。

このような光硬化型粘着剤または熱硬化型粘着剤等の硬化型粘着剤は、光の照射または加熱により粘着剤層の全体が均一にかつ速やかに重合架橋して一体化するため、重合硬化による弾性率の上昇が著しくなり、粘着力が大きく低下する。また、硬い硬化物中でガス発生剤から気体を発生させると、発生した気体の大半は外部に放出され、放出された気体は、半導体チップと粘着剤層との接着面の少なくとも一部を剥がし接着力を低下させる。

上記重合性ポリマーは、例えば、分子内に官能基を持った（メタ）アクリル系ポリマー（以下、官能基含有（メタ）アクリル系ポリマーという）を予め合成し、分子内に上記の官能基と反応する官能基とラジカル重合性の不飽和結合とを有する化合物（以下、官能基含有不飽和化合物）と反応させることにより得ることができる。なお、本明細書において、（メタ）アクリルとは、アクリルまたはメタクリルを意味するものとする。

上記官能基含有（メタ）アクリル系ポリマーは、常温で粘着性を有するポリマ

一として、一般の（メタ）アクリル系ポリマーの場合と同様に、アルキル基の炭素数が通常 2 ～ 18 の範囲にあるアクリル酸アルキルエステル及び／又はメタクリル酸アルキルエステルを主モノマーとし、これと官能基含有モノマーと、更に必要に応じてこれらと共重合可能な他の改質用モノマーとを常法により共重合させることにより得られるものである。上記官能基含有（メタ）アクリル系ポリマーの重量平均分子量は通常 20 万～200 万程度である。

官能基含有モノマーとしては、例えば、アクリル酸、メタクリル酸等のカルボキシル基含有モノマー；アクリル酸ヒドロキシエチル、メタクリル酸ヒドロキシエチル等のヒドロキシル基含有モノマー；アクリル酸グリシジル、メタクリル酸グリシジル等のエポキシ基含有モノマー；アクリル酸イソシアネートエチル、メタクリル酸イソシアネートエチル等のイソシアネート基含有モノマー；アクリル酸アミノエチル、メタクリル酸アミノエチル等のアミノ基含有モノマー等が挙げられる。

上記共重合可能な他の改質用モノマーとしては、例えば、酢酸ビニル、アクリロニトリル、スチレン等の一般の（メタ）アクリル系ポリマーに用いられている各種のモノマーが挙げられる。

上記官能基含有（メタ）アクリル系ポリマーに反応させる官能基含有不飽和化合物としては、官能基含有（メタ）アクリルポリマーの官能基に応じて上述した官能基含有モノマーと同様のものを使用できる。例えば、官能基含有（メタ）アクリル系ポリマーの官能基がカルボキシル基の場合はエポキシ基含有モノマーやイソシアネート基含有モノマーが用いられ、同官能基がヒドロキシル基の場合はイソシアネート基含有モノマーが用いられ、同官能基がエポキシ基の場合はカルボキシル基含有モノマーやアクリルアミド等のアミド基含有モノマーが用いられ、同官能基がアミノ基の場合はエポキシ基含有モノマーが用いられる。

上記多官能オリゴマーまたはモノマーとしては、分子量が 1 万以下であるものが好ましく、より好ましくは加熱または光の照射による粘着剤層の三次元網状化

が効率良くなされるように、その分子量が5000以下であり、かつ、その分子内のラジカル重合性の不飽和結合の数の下限が2個、上限が20個である。このようなより好ましい多官能オリゴマーまたはモノマーとしては、例えば、トリメチロールプロパントリアクリレート、テトラメチロールメタンテトラアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールモノヒドロキシペンタアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、1, 4-ブチレンジグリコールジアクリレート、1, 6-ヘキサンジオールジアクリレート、ポリエチレンジグリコールジアクリレート、市販のオリゴエステルアクリレートまたは上記同様のメタクリレート類等が挙げられる。これらの多官能オリゴマーまたはモノマーは、単独で用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

上記光重合開始剤としては、例えば、250～800 nmの波長の光を照射することにより活性化されるものが挙げられ、このような光重合開始剤としては、例えば、メトキシアセトフェノン等のアセトフェノン誘導体化合物；ベンゾインプロピルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル等のベンゾインエーテル系化合物；ベンジルジメチルケタール、アセトフェノンジエチルケタール等のケタール誘導体化合物；フォスフィンオキシド誘導体化合物；ビス（ η^5 -シクロペンタジエニル）チタノセン誘導体化合物、ベンゾフェノン、ミヒラーケトン、クロロチオキサントン、トデシルチオキサントン、ジメチルチオキサントン、ジエチルチオキサントン、 α -ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-ヒドロキシメチルフェニルプロパン等の光ラジカル重合開始剤が挙げられる。これらの光重合開始剤は、単独で用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

上記熱重合開始剤としては、熱により分解し、重合硬化を開始する活性ラジカルを発生するものが挙げられ、具体的には例えば、ジクミルパーオキサイド、ジ-*t*-ブチルパーオキサイド、*t*-ブチルパーオキシベンゾエート、*t*-ブチルヒドロパーオキサイド、ベンゾイルパーオキサイド、クメンヒドロパーオキ

サイド、ジイソプロピルベンゼンハイドロパーオキシサイド、パラメンタンハイドロパーオキシサイド、ジエーブチルパーオキシサイド等が挙げられる。中でも、熱分解温度が高いことから、クメンハイドロパーオキシサイド、パラメンタンハイドロパーオキシサイド、ジエーブチルパーオキシサイド等が好適である。これらの熱

5 重合開始剤のうち市販されているものとしては特に限定されないが、例えば、パーブチルD、パーブチルH、パーブチルP、パーメンタH（以上いずれも日本油脂製）等が好適である。これら熱重合開始剤は、単独で用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

上記硬化型粘着剤には、以上の成分のほか、粘着剤としての凝集力の調節を図

10 る目的で、所望によりイソシアネート化合物、メラミン化合物、エポキシ化合物等の一般の粘着剤に配合される各種の多官能性化合物を適宜配合してもよい。また、可塑性、樹脂、界面活性剤、ワックス、微粒子充填剤等の公知の添加剤を配合してもよい。

第4図に示した粘着剤層15、第5図に示した粘着剤層18を構成する粘着剤

15 は、第2図に示したように、基板13に粘着するもので、必ずしも刺激により粘着力が低下する性質を有していなくてもよいが、基板13から粘着シート12を剥離させる必要がある場合には、上記説明したように、何らかの刺激によって粘着力が低下するタイプの粘着剤により構成されることが好ましい。

第2図に示した支持板13は、ガラス、金属、硬質樹脂等の硬質部材により構成され、剛性が高く、貼着された半導体ウェーハWに撓みを生じさせることなく安定的に支持することができる。例えば、ガラスの場合、その厚さが0.5mm

20 ～2.5mm程度あれば、十分な剛性を得ることができる。また、上記説明した刺激が光である場合には、支持板13を透明または半透明の部材により構成すれば、光を透過させることができる。なお、ガラス表面は、研削加工時に平面が得

25 られるように平滑であることが好ましい。

粘着シート12を介して貼着され、支持板13と一体となった半導体ウェーハ

Wは、例えば第7図に示す研磨装置20を用いてその裏面が研磨される。

研磨装置20においては、基台21の端部から壁部22が起立して設けられており、この壁部22の内側の面には一対のレール23が垂直方向に配設され、レール23に沿って支持部24が摺動して上下動するのに伴って支持部24に取り付けられた研磨手段25が上下動するよう構成されている。また、基台21には、
5 ターンテーブル26が回転可能に配設され、更にターンテーブル26には半導体ウェーハを保持するチャックテーブル27が回転可能に複数配設されている。

研磨手段25においては、垂直方向の軸心を有するスピンドル28の先端にマウンタ29が装着され、更にその下部に研磨ホイール30が装着されており、研磨ホイール30の下部には研磨砥石31が固着され、スピンドル28の回転に伴って研磨砥石31が回転する構成となっている。
10

研磨装置20を用いて半導体ウェーハWの研磨を行う際は、支持板13と一体となった半導体ウェーハWを、支持板13を下向きにしてチャックテーブル27に保持させて、研磨手段25の直下に位置付ける。即ち、半導体ウェーハWの裏面10を研磨砥石31と対峙させる。
15

そして、スピンドル28を回転させると共に、研磨手段25を下降させていくと、スピンドル28の回転に伴って研磨ホイール30が回転すると共に、回転する研磨砥石31が半導体ウェーハWに接触して押圧力が加えられることにより、裏面10が研磨砥石31によって研磨され、所望の厚さとなる（研磨工程）。

20 次に、例えば第8図に示すダイシング装置40を用いて、研磨工程が終了し所望の厚さに形成された半導体ウェーハWをダイシングする。

このダイシング装置40には、研磨工程終了後の半導体ウェーハWが支持板13と一体となったまま、即ち、半導体ウェーハWの裏面10を上にした状態で搬送されカセット41に複数收容される。

25 支持板13と一体となった半導体ウェーハWは、搬出入手段42によってカセット41から搬出されて仮置き領域43に載置された後、第一の搬送手段44に

吸着されてその旋回動によりチャックテーブル４５に搬送され、支持板１３が下になった状態で載置され（半導体ウェーハＷの裏面が上を向いた状態で）吸引保持される。

次に、半導体ウェーハＷを保持したチャックテーブル４５が＋Ｘ方向に移動することにより、アライメント手段４６の直下に位置付けられる。アライメント手段４６には、半導体ウェーハＷの裏面１０から光を透過させて表面のストリート等を検出できる赤外線カメラ４７を備えており、アライメント手段４６がＹ軸方向に移動しながら、支持板１３に支持された半導体ウェーハＷの裏面１０を赤外線カメラ４７によって透過させて表面を撮像し、予めメモリ等に記憶されたキーパターン画像と撮像した画像とのパターンマッチング処理を行うことにより切削すべきストリートが検出される。

回転ブレード４８を備えた切削手段４９は、アライメント手段４６と一体に形成されている。また、回転ブレード４８は、赤外線カメラ４７とＹ座標が等しい。即ち両者はＸ軸方向において一直線上に位置する。

従って、アライメント手段４６によってストリートが検出されると、そのストリートと回転ブレード４８とのＹ軸方向の位置合わせが自動的になされる。そして、支持板１３に支持された半導体ウェーハＷを保持するチャックテーブル４５が更に＋Ｘ方向に移動し、回転ブレード４８が高速回転しながら切削手段４９が下降して、検出されたストリートに裏面１０側から切り込むことにより、当該ストリートが切削される。

そして、チャックテーブル４５をＸ軸方向に往復移動させると共に切削手段４９をストリート間隔ずつＹ軸方向に割り出し送りしながら行くと、第９図に示すように、同方向のすべてのストリートが切削される。

更に、チャックテーブル４５を９０度回転させてから上記と同様に切削を行うと、第１０図に示すように、すべてのストリートが切削されダイシングされ、個々の半導体チップに分割される（ダイシング工程）。

こうしてダイシングされた後も、個々の半導体チップCは支持板13に貼着されたままの状態となっているため、半導体チップCを支持板13から剥離してピックアップする必要がある。

5 多数の半導体チップCと支持板13とは、第2図に示した粘着シート12によって一体となっているため、粘着シート12に刺激を与えることによって粘着シート12の粘着力を低下させて半導体チップCを剥離しやすい状態とする。

例えば、紫外線によってガスを発生するガス発生剤が粘着シート12に含まれている場合には、第11図に示すように、支持板13の下方の照射部50から紫外線を照射してガスを発生させることにより、半導体チップCとの間に気体が発生する10 ため、粘着力を低下させることができる。

このとき、一度に粘着シート12の全体に紫外線を照射することも可能であるが、全体の粘着力が低下してしまうと、ピックアップされる前に半導体チップCが離脱し落下するおそれがあるため、第11図に示したように、ピックアップされる直前の半導体チップのみに紫外線を照射するようにすることが好ましい。そして、粘着力が低下した部分に貼着されている半導体チップについては容易に支持板13から分離させることができる（分離工程）。

また、粘着シート12全体に紫外線を照射してある程度粘着力を低下させておき、分離させる直前に更に分離させたい部分に紫外線を照射するようにしてもよい。部分的に加熱して個片ごとに分離してもよい。

20 以上説明した半導体ウェーハの分割方法を工程別に図示すると、第12図(A)～(D)のようになる。まず、(A)に示す支持板一体化工程において半導体ウェーハWが支持板13に裏面10が上になるように貼着され、その状態で研磨装置のチャックテーブル27に保持され、(B)に示す研磨工程において研磨砥石31によって裏面が研磨される。

25 そして、(C)に示すダイシング工程において支持板13に貼着されたままの状態では半導体ウェーハWがダイシング装置のチャックテーブル45に保持され、

半導体ウェーハWがダイシングされる。最後に、ダイシングにより形成された個々の半導体チップは、(D)に示す分離工程においてピックアップされ、支持板13から取り外す。

このようにして製造された半導体チップCは、研磨時、ダイシング時、研磨からダイシングへの搬送時のいずれにおいても、剛性の高い支持板13に支持されているため、それぞれの過程において割れ、欠け、変形等が生じることがない。従って、最終的に製造された半導体チップの品質が高く、歩留まりも向上する。

特に、例えば厚さが50 μ m以下のような、通常であれば製造の過程で破損、変形等することが多い半導体ウェーハの場合においても、破損等させることなく高品質の半導体チップを製造することができる。

なお、上記の形態においては、ダイシング装置40において赤外線を用いてアライメントを行うこととしたが、第13図に示すように、支持板51を半導体ウェーハWより大きく形成し、露出した外周部52に予めストリートの位置を示すアライメントマーク53を形成しておけば、赤外線カメラを用いなくても、通常の撮像によりアライメントマーク53を撮像することにより切削すべきストリートを検出してアライメントを行うことができる。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明に係る半導体チップの製造方法によれば、刺激により粘着力が低下する粘着シートを介して半導体ウェーハを剛性の高い支持板に貼着し、その状態で研磨、ダイシングを行い、その後刺激を与えて粘着力を低下させてから半導体チップのピックアップを行うことができるため、これらの工程において、または工程間の搬送時において、半導体ウェーハまたは半導体チップを常に安定的に支持することができると共に、半導体チップのピックアップを安全、確実にかつ容易に行うことができる。従って、割れや欠け等の破損、変形等がなく、高品質かつ歩留まりの高い半導体チップの製造に有用である。特に、厚さが50 μ m

以下のような極めて薄い半導体チップを製造する場合にも同様の効果を奏することができる点において極めて有用である。

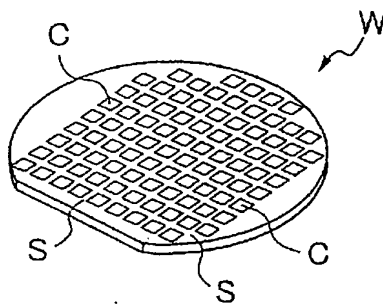
請 求 の 範 囲

1. ストリートによって区画された領域に回路が形成された半導体ウェーハを個々の回路ごとの半導体チップに分割する半導体ウェーハの分割方法であって、
 - 5 刺激によって粘着力が低下する粘着シートを介在させて支持板に半導体ウェーハの表面を貼着し、該半導体ウェーハの裏面を露出させる支持板一体化工程と、
該支持板と一体となった半導体ウェーハの裏面を研磨する研磨工程と、
該研磨工程が終了し該支持板と一体となった半導体ウェーハを、裏面を上に向けて保持した状態でダイシングして半導体チップに分割するダイシング工程と、
10 該粘着シートに該刺激を与えて粘着力を低下させ該半導体チップを該支持板から取り外す分離工程と
から構成される半導体チップの製造方法。
2. 粘着シートには、刺激によってガスを発生するガス発生剤が含まれる請求の
15 範囲第1項に記載の半導体チップの製造方法。
3. 刺激が紫外線であり、ガス発生剤は、該紫外線によってガスを発生する請求の範囲第2項に記載の半導体チップの製造方法。
- 20 4. 分離工程においては、支持板から分離させたい半導体チップのみに紫外線を照射する請求の範囲第3項に記載の半導体チップの製造方法。
5. 粘着シートは、アクリル系、オレフィン系、ポリカーボネイト系から選ばれる少なくとも1種類以上の樹脂にアゾ化合物からなるガス発生剤を含有させて構成される請求の範囲第3項に記載の半導体チップの製造方法。
25

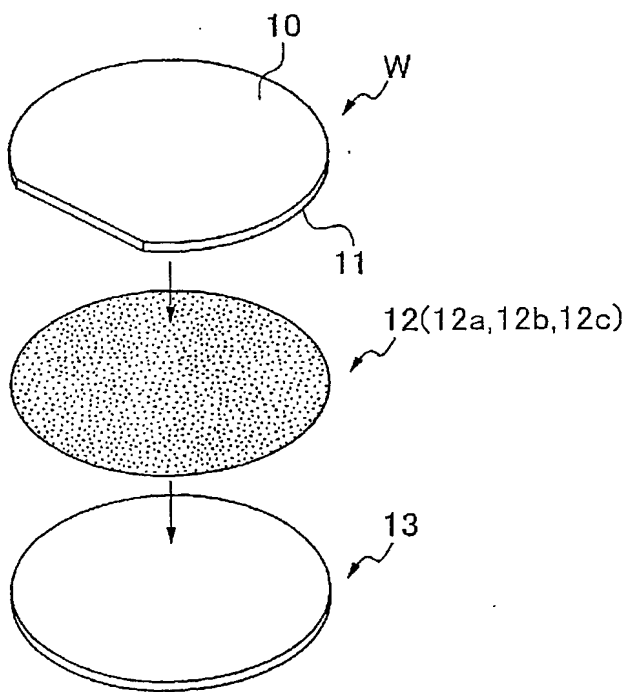
6. 支持板は、透明または半透明の材質により構成される請求の範囲第 1 項乃至第 5 項のいずれかに記載の半導体チップの製造方法。
7. 支持板はガラスにより構成され、その厚さは 0.5 mm から 2.5 mm である請求の範囲第 6 項に記載の半導体チップの製造方法。
8. 支持板の外周部には、ストリートの位置を示すアライメントマークが形成されている請求の範囲第 1 項に記載の半導体チップの製造方法。

1/7

第 1 図

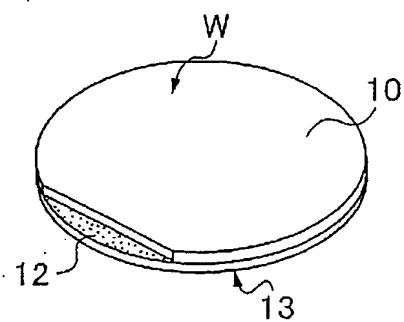


第 2 図

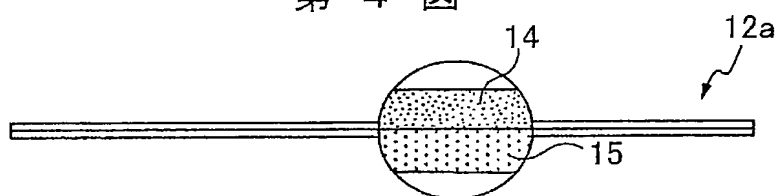


2/7

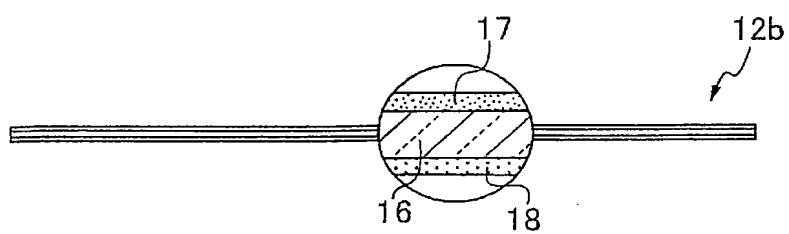
第 3 図



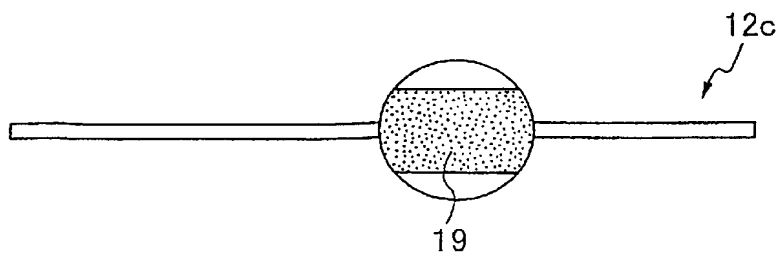
第 4 図



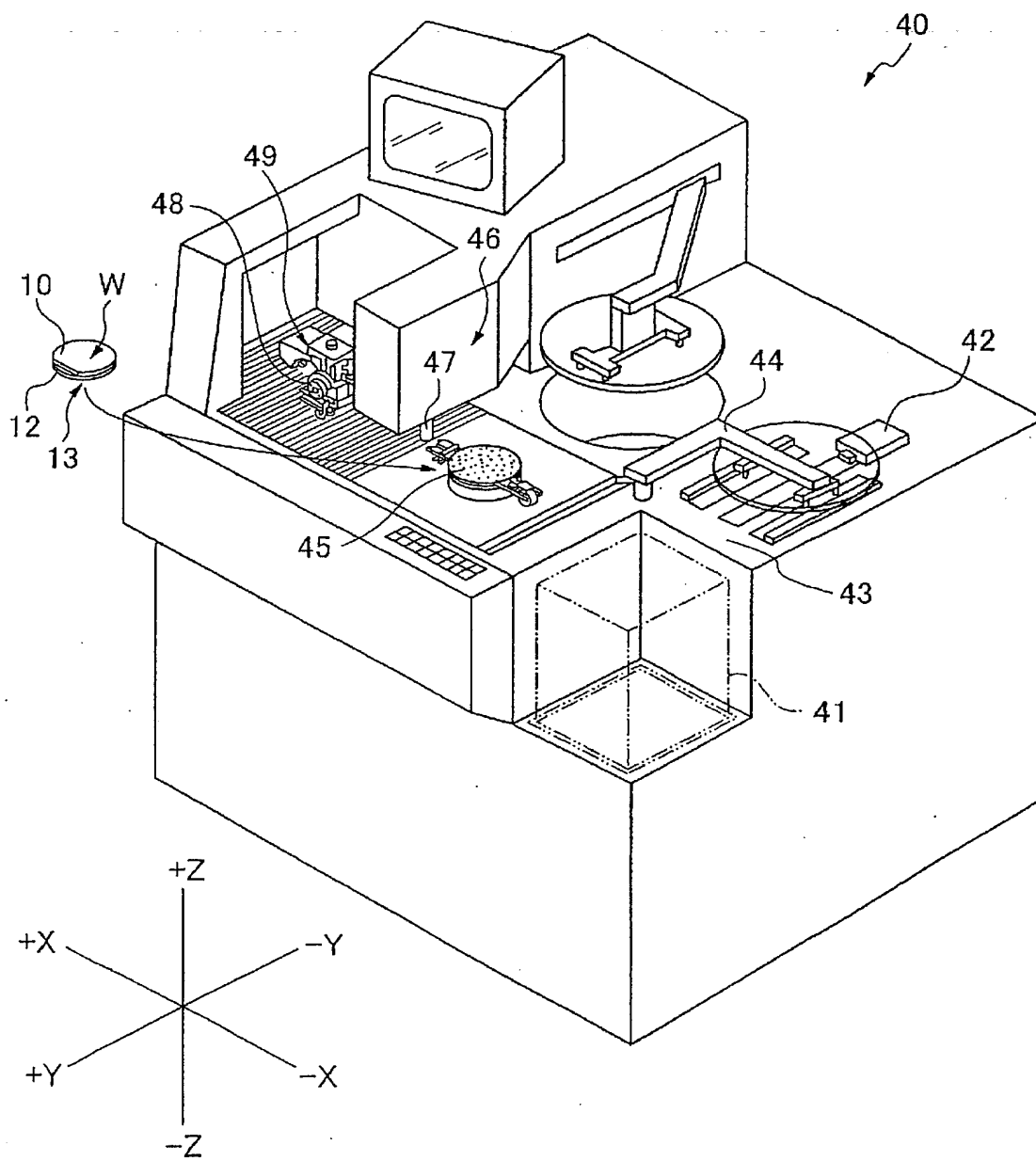
第 5 図



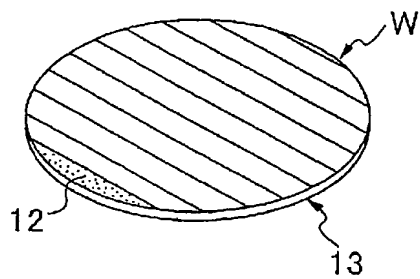
第 6 図



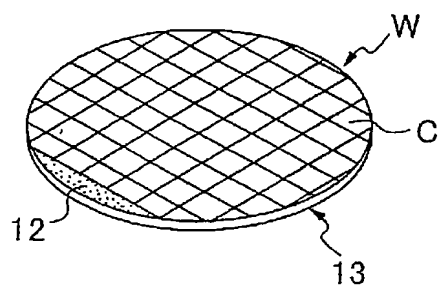
第 8 図



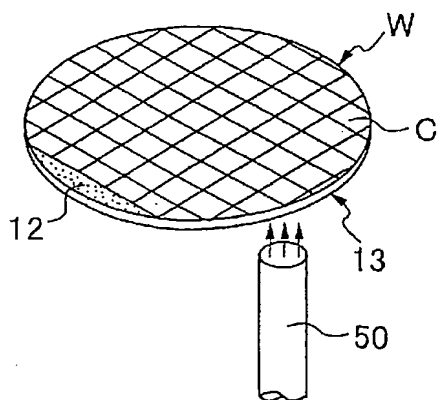
第 9 図



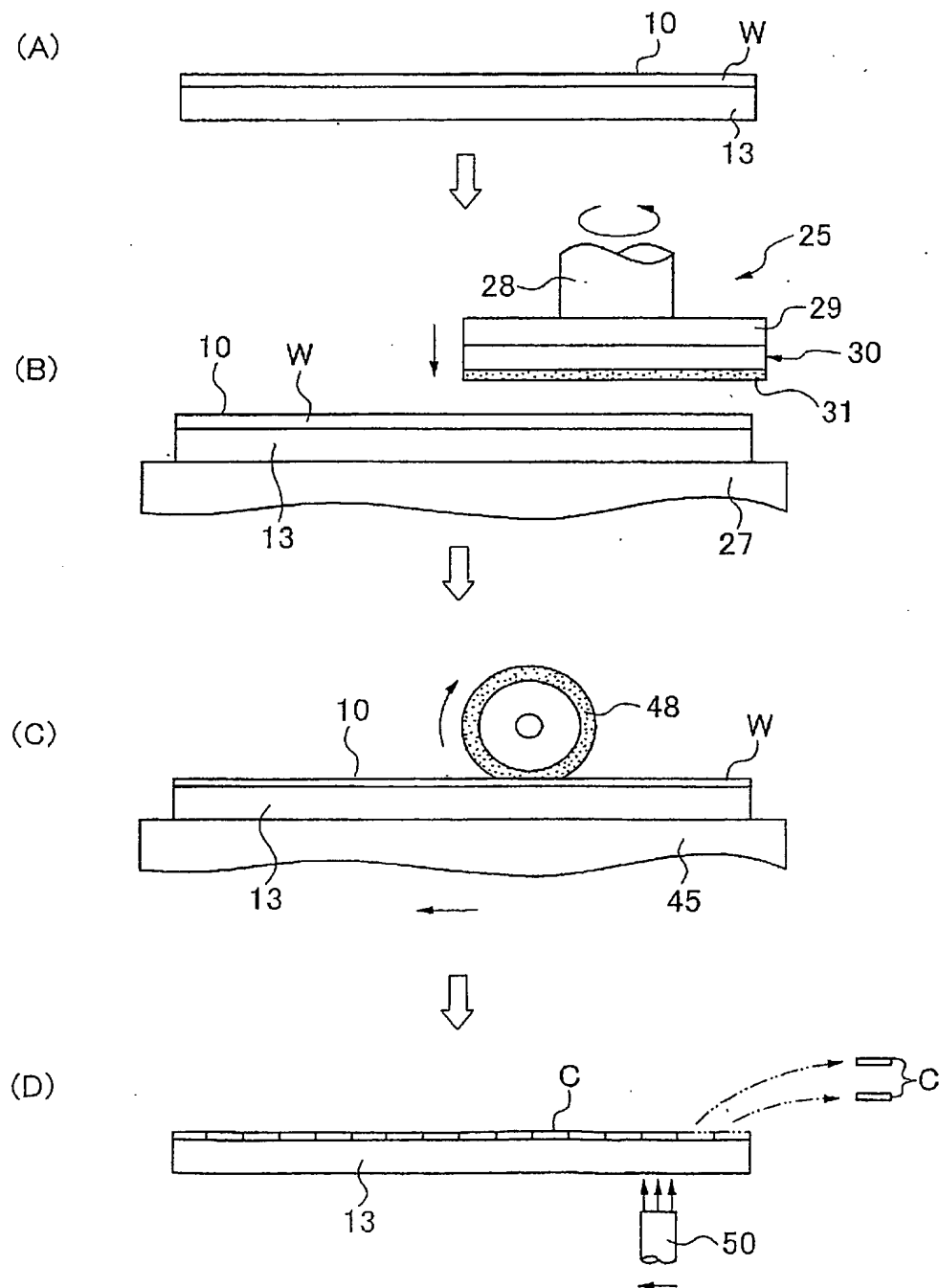
第 10 図



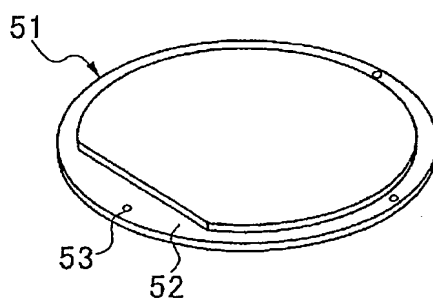
第 11 図



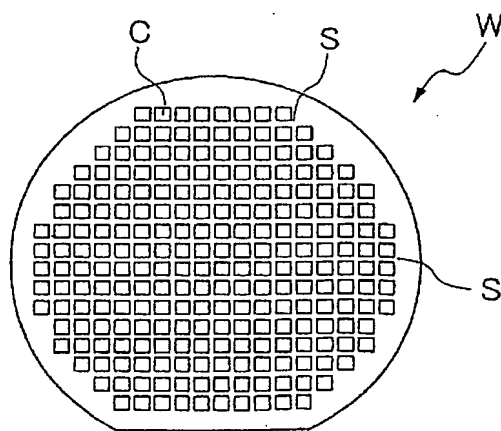
第 12 図



第 13 図



第 14 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/04472

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H01L21/301

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H01L21/301

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2000-40677 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 08 February, 2000 (08.02.00), Par. Nos. [0014] to [0024]; Fig. 1 (Family: none)	1, 8 2-7
Y	JP 2001-200234 A (Asahi Kasei Corp.), 24 July, 2001 (24.07.01), Claims (Family: none)	2-7
A	JP 7-142623 A (Nitto Denko Corp.), 02 June, 1995 (02.06.95), Full text (Family: none)	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art


"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 July, 2003 (15.07.03)Date of mailing of the international search report
29 July, 2003 (29.07.03)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) <p style="text-align: center;">Int. Cl⁷ H01L21/301</p>		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) <p style="text-align: center;">Int. Cl⁷ H01L21/301</p>		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2003年 日本国登録実用新案公報 1994-2003年 日本国実用新案登録公報 1996-2003年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 2000-40677 A (日本電信電話株式会社), 2000. 02. 08, 段落【0014】-【0024】, 【図1】 (ファミリーなし)	1, 8 2-7
Y	JP 2001-200234 A (旭化成株式会社), 2001. 07. 24, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	2-7
A	JP 7-142623 A (日東電工株式会社), 1995. 06. 02, 全文 (ファミリーなし)	1-8
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 <p style="text-align: center;">15. 07. 03</p>	国際調査報告の発送日 <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">29.07.03</p>	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 三宅 達 <div style="float: right; text-align: right;">  <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">3P</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">2919</div> </div> </div>	
電話番号 03-3581-1101 内線 3362		

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.